

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-199656
 (43)Date of publication of application : 27.07.1999

(51)Int.Cl. C08G 61/02
 C07C 39/17
 C08G 59/32
 C08G 59/62
 C08L 63/00
 // C08G 14/04

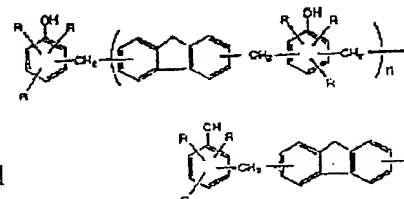
(21)Application number : 10-014753 (71)Applicant : NIPPON KAYAKU CO LTD
 (22)Date of filing : 12.01.1998 (72)Inventor : AKATSUKA YASUMASA
 NAKAYAMA KOJI
 OSHIMI KATSUHIKO

(54) NOVOLAK RESIN, EPOXY RESIN, EPOXY RESIN COMPOSITION AND CURED PRODUCT THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a novolak resin giving cured products having excellent heat resistance and water resistance, and to provide an epoxy resin giving cured products having excellent heat resistance and water resistance.

SOLUTION: A novolak resin having a structure in which fluorene skeletons are condensed with phenol compounds through methylene groups. An epoxy resin obtained by subjecting the novolak resin to a glycidyl ether-forming reaction. And an epoxy resin composition comprises the novolak resin and the epoxy resin. The novolak resin is expressed by the formula [(n) is 0-10 on the average; R groups are each independently a hydrogen atom, a halogen atom, a 1-8C alkyl group or an aryl group].



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-199656

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月27日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	P I
C 0 8 G 61/02		C 0 8 G 61/02
C 0 7 C 39/17		C 0 7 C 39/17
C 0 8 G 59/32		C 0 8 G 59/32
59/62		59/62
C 0 8 L 63/00		C 0 8 L 63/00
		B

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-14753

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月12日

(71) 出願人 000004086

日本化薬株式会社

東京都千代田区富士見 1丁目11番 2号

(72) 発明者 赤塚 泰昌

埼玉県浦和市井沼方263

(72) 発明者 中山 幸治

埼玉県浦和市西堀 8-17-8

(72) 発明者 押見 克彦

埼玉県与野市上落合 6-11-15

(54) 【発明の名称】 ノボラック型樹脂、エポキシ樹脂、エポキシ樹脂組成物及びその硬化物

(57) 【要約】

【課題】 その硬化物の耐熱性、耐水性が優れたノボラック型樹脂及びエポキシ樹脂を提供すること。

【解決手段】 フルオレン骨格とフェノール類とがメチレン基で縮合された構造を持つノボラック型樹脂。該ノボラック型樹脂をグリシジルエーテル化して得られるエポキシ樹脂、及びこれらの樹脂を含有することを特徴とするエポキシ樹脂組成物。

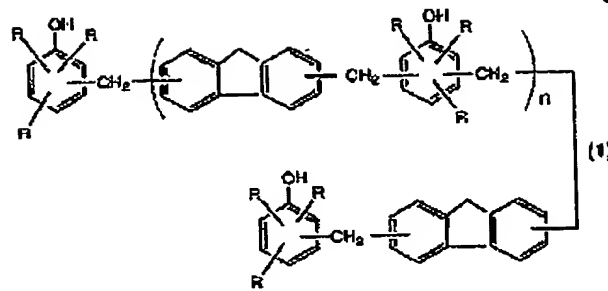
(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】式(1)

*【化1】

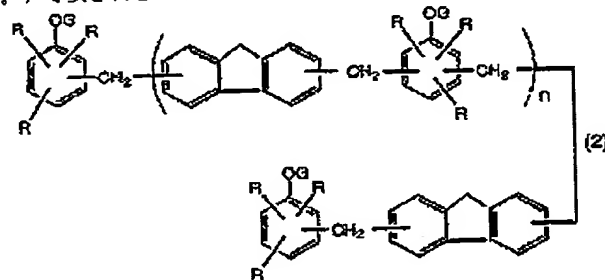


(式中、nは平均値を示し0~10の値を取る。Rは水素原子、ハロゲン原子、炭素数1~8のアルキル基、アリール基のいずれかを表し、個々のRは互いに同一であっても異なってもよい。)で表されるノボラック型*

*樹脂。

【請求項2】式(2)

【化2】



(式中、n、Rは式(1)におけるのと同じ意味を表す。Gはグリシジル基を表す。)で表されるエポキシ樹脂。

【請求項3】(a)エポキシ樹脂

(b)請求項1記載のノボラック型樹脂

を含有してなるエポキシ樹脂組成物。

【請求項4】(a)請求項2記載のエポキシ樹脂

(b)硬化剤

を含有してなるエポキシ樹脂組成物。

【請求項5】(a)請求項2記載のエポキシ樹脂

(b)請求項1記載のノボラック型樹脂

を含有してなるエポキシ樹脂組成物。

【請求項6】硬化促進剤を含有する請求項3、4及び5

のいずれか1項に記載のエポキシ樹脂組成物。

【請求項7】請求項3、4、5及び6のいずれか1項に

記載のエポキシ樹脂組成物を硬化してなる硬化物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は耐熱性、耐水性に優れた硬化物を与えるノボラック型樹脂、エポキシ樹脂およびエポキシ樹脂組成物およびその硬化物に関する。

【0002】

【従来の技術】エポキシ樹脂は種々の硬化剤で硬化させることにより、一般的に機械的性質、耐水性、耐薬品

性、耐熱性、電気的性質などに優れた硬化物となり、接着剤、塗料、積層板、成形材料、成型材料などの幅広い分野に利用されている。従来、工業的に最も使用されているエポキシ樹脂としてビスフェノールAにエピクロルヒドリンを反応させて得られる液状および固形のビスフェノールA型エポキシ樹脂がある。その他液状のビスフェノールA型エポキシ樹脂にテトラブロムビスフェノールAを反応させて得られる熱硬化性固形エポキシ樹脂などが汎用エポキシ樹脂として工業的に使用されている。また、特に半導体封止材などの用途においてハオルソクレゾールノボラックエポキシ樹脂とその硬化剤としてフェノールノボラック樹脂との組合せが一般的に使用されている。

40 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記したような汎用エポキシ樹脂は分子量が大きくなるにつれて、それを硬化して得られる硬化物の強靱性は増加するものの耐熱性が低下するという欠点がある。また、クレゾールノボラックエポキシ樹脂とフェノールノボラック樹脂との組合せにおいて得られる硬化物は耐熱性は高くなるものの、吸水率は高くなるという欠点がある。一方、最近の電子産業などの目ざましい発達に伴い、これらに使用される電気絶縁材料などに要求される耐熱性及び耐水性特性は益々厳しくなっており、これらの特性に

50

優れたエポキシ樹脂の出現が待ち望まれている。

【0004】

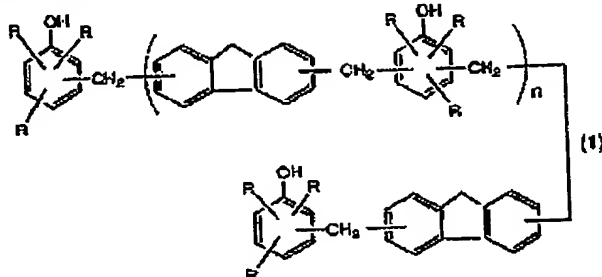
【課題を解決するための手段】本発明者らはこうした実状に鑑み、耐熱性及び耐水性に優れた硬化物を与えるエポキシ樹脂を求めて鋭意研究した結果、特定の分子構造*

*を有するエポキシ樹脂が、これらの要求を満たすものであることを見だし、本発明を完成させるに至った。

【0005】すなわち本発明は(1)式(1)

【0006】

【化3】

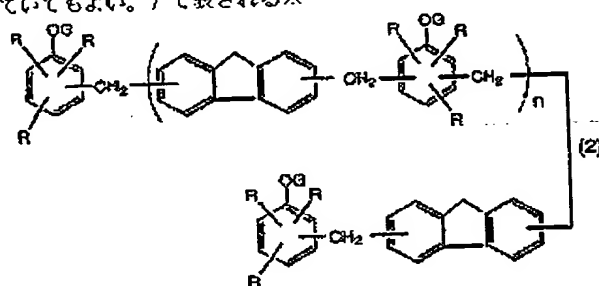


【0007】(式中、nは平均値を示し0~10の値を取る。Rは水素原子、ハロゲン原子、炭素数1~8のアルキル基、アリール基のいずれかを表し、個々のRは互いに同一であっても異なってもよい。)で表される※

※ノボラック型樹脂、(2)式(2)

【0008】

【化4】



【0009】(式中、n、Rは式(1)におけるのと同様の意味を表す。Gはグリニシル基を表す。)で表されるエポキシ樹脂、(3)(a)エポキシ樹脂
(b)上記(1)記載のノボラック型樹脂を含有してなるエポキシ樹脂組成物、(4)(a)上記(2)記載のエポキシ樹脂

(b)硬化剤を含有してなるエポキシ樹脂組成物、

(5)(a)上記(2)記載のエポキシ樹脂

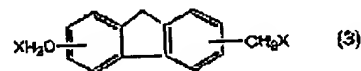
(b)上記(1)記載のノボラック型樹脂を含有してなるエポキシ樹脂組成物、(6)硬化促進剤を含有する上記(3)、(4)及び(5)のいずれか1項に記載のエポキシ樹脂組成物、(7)上記(3)、(4)、(5)及び(6)のいずれか1項に記載のエポキシ樹脂組成物を硬化してなる硬化物を提供するものである。

【0010】

【発明の実施の形態】式(1)で表される化合物は例えば式(3)

【0011】

【化5】



【0012】(式中、Xはハロゲン原子、水酸基、又は低級アルコキシ基を表す。)で表される化合物とフェノール類とを酸触媒の存在下で縮合反応させることにより得ることができる。

【0013】式(2)で表される化合物は例えば、式(1)で表される化合物とエピハロヒドリンとの反応をアルカリ金属水酸化物の存在下で行うことにより得ることができる。

【0014】式(3)においてハロゲン原子としては塩素原子、臭素原子などが、低級アルコキシ基としてはメトキシ基、エトキシ基などがそれぞれ好ましい基として挙げられる。

【0015】用いるフェノール類の具体例としては、フェノール、クレゾール、キシレノール、トリメチルフェノール等が挙げられる。これらのフェノール類は1種類のみを用いてもよく、2種類以上を組み合わせて用いてもよい。

【0016】上記縮合反応を行う場合、フェノール類の

使用量は式(3)で表される化合物1モルに対して通常1.2~20モル、好ましくは1.5~15モルである。

【0017】上記縮合反応においては酸触媒を用いるのが好ましく、酸触媒としては種々のものが使用できるが塩酸、硫酸、p-トルエンスルホン酸、シュウ酸、三弗化ホウ素、無水塩化アルミニウム、塩化亜鉛などが好ましく、特にp-トルエンスルホン酸、硫酸、塩酸が好ましい。これら酸触媒の使用量は特に限定されるものではないが、式(3)で表される化合物の0.1~30重量%用いるのが好ましい。

【0018】上記縮合反応は無溶剤下で、あるいは有機溶剤の存在下で行うことができる。有機溶剤を使用する場合の具体例としてはメチルセロソルブ、エチルセロソルブ、トルエン、キシレン、メチルイソブチルケトンなどが挙げられる。有機溶剤の使用量は仕込んだ原料の総重量に対して通常50~300重量%、好ましくは100~250重量%である。反応温度は通常40~180℃、反応時間は通常1~10時間である。これらの溶剤類は単独で、あるいは数種類を混合して用いることが出来る。

【0019】反応終了後、反応混合物の水洗滌液のpH値が3~7、好ましくは5~7になるまで水洗処理を行う。水洗処理を行う場合は水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなどのアルカリ金属水酸化物、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウムなどのアルカリ土類金属水酸化物、アンモニア、リン酸二水素ナトリウムさらにはジエチレントリアミン、トリエチレントトラミン、アニリン、フェニレンジアミンなどの有機アミンなど様々な塩基性物質等を中和剤として用いて処理してもよい。また水洗処理の場合は常法にしたがって行えばよい。例えば反応混合物中に上記中和剤を溶解した水を加え分液抽出操作をくり返す。

【0020】中和処理を行った後、減圧加熱下で溶剤を留去し生成物の濃縮を行い、式(1)で表される化合物を得ることが出来る。

【0021】式(1)で表される化合物から本発明のエポキシ樹脂を得る方法としてはそれ自体公知の方法が採用できる。例えば前記で得られた式(1)で表される化合物と過剰のエピクロロヒドリン、エビプロムヒドリン等のエビハロヒドリンの溶解混合物に水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属水酸化物を添加し、または添加しながら20~120℃で1~10時間反応させることにより本発明のエポキシ樹脂を得ることが出来る。

【0022】本発明のエポキシ樹脂を得る反応において、アルカリ金属水酸化物はその水溶液を使用してもよく、その場合は該アルカリ金属水酸化物の水溶液を連続的に反応系内に添加すると共に減圧下、または常圧下連続的に水及びエビハロヒドリンを留出させ、更に分液し

水は除去しエビハロヒドリンは反応系内に連続的に戻す方法でもよい。

【0023】また、式(1)で表される化合物とエビハロヒドリンの溶解混合物にテトラメチルアンモニウムクロライド、テトラメチルアンモニウムブロマイド、トリメチルベンジルアンモニウムクロライド等の4級アンモニウム塩を触媒として添加し50~150℃で1~5時間反応させて得られる式(1)の化合物のハロヒドリンエーテル化物にアルカリ金属水酸化物の固体または水溶液を加え、再び20~120℃で1~10時間反応させ脱ハロゲン化水素(閉環)させる方法でもよい。

【0024】通常これらの反応において使用されるエビハロヒドリンの量は式(1)で表される化合物の水酸基1当量に対し通常1~20モル、好ましくは2~10モルである。アルカリ金属水酸化物の使用量は式(1)で表される化合物の水酸基1当量に対し通常0.8~1.5モル、好ましくは0.9~1.1モルである。更に、反応を円滑に進行させるためにメタノール、エタノールなどのアルコール類の他、ジメチルスルホン、ジメチルスルホキシド等の非プロトン性極性溶媒などを添加して反応を行うことが好ましい。

【0025】アルコール類を使用する場合、その使用量はエビハロヒドリンの量に対し通常2~20重量%、好ましくは4~15重量%である。また非プロトン性極性溶媒を用いる場合はエビハロヒドリンの量に対し通常5~100重量%、好ましくは10~90重量%である。

【0026】これらのエポキシ化反応の反応物を水洗後、または水洗無しに加熱減圧下、110~250℃、圧力10mmHg以下でエビハロヒドリンや他の添加溶媒などを除去する。また更に加水分解性ハロゲンの少ないエポキシ樹脂とするために、得られたエポキシ樹脂を再びトルエン、メチルイソブチルケトンなどの溶剤に溶解し、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなどのアルカリ金属水酸化物の水溶液を加えて更に反応を行い閉環を確実なものにすることもできる。この場合アルカリ金属水酸化物の使用量はエポキシ化に使用した式(1)で表される化合物の水酸基1当量に対して通常0.01~0.3モル、好ましくは0.05~0.2モルである。反応温度は通常50~120℃、反応時間は通常0.5~2時間である。

【0027】反応終了後、生成した塩を濾過、水洗などにより除去し、更に、加熱減圧下トルエン、メチルイソブチルケトンなどの溶剤を留去することにより本発明のエポキシ樹脂が得られる。

【0028】尚、本発明のノボラック型樹脂或はエポキシ樹脂の構造式におけるnの平均値はゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)分析などによって測定することが可能である。

【0029】以下、本発明のエポキシ樹脂組成物について説明する。前記(3)、(5)及び(6)記載の本発

(5)

7

明のエポキシ樹脂組成物において本発明のノボラック型樹脂はエポキシ樹脂の硬化剤として作用し、この場合本発明のノボラック型樹脂を単独または他の硬化剤と併用することが出来る。併用する場合、本発明のノボラック型樹脂の全硬化剤中に占める割合は30重量%以上が好ましく、特に40重量%以上が好ましい。

【0030】本発明のノボラック型樹脂と併用され得る他の硬化剤としては、例えばアミン系化合物、酸無水物系化合物、アミド系化合物、フェノール系化合物などが挙げられる。用い得る硬化剤の具体例としては、ジアミノジフェニルメタン、ジエチレントリアミン、トリエチレントトラミン、ジアミノジフェニルスルホン、イソホロンジアミン、ジシアンジアミド、リノレン酸の2重体とエチレンジアミンとより合成されるポリアミド樹脂、無水フタル酸、無水トリメリット酸、無水ピロメリット酸、無水マレイン酸、テトラヒドロ無水フタル酸、メチルテトラヒドロ無水フタル酸、無水メチルナジック酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、フェノールノボラック、アラルキレンフェノール樹脂等を始めとする多価フェノール類及びこれらの変性物、イミダゾール、BF₃、アミン錯体、グアニジン誘導体などが挙げられるがこれらに限定されるものではない。これらは単独で用いてもよく、2種以上併用してもよい。

【0031】前記(4)、(5)及び(6)記載のエポキシ樹脂組成物において本発明のエポキシ樹脂は単独または他のエポキシ樹脂と併用して使用することが出来る。併用する場合、本発明のエポキシ樹脂の全エポキシ樹脂中に占める割合は30重量%以上が好ましく、特に40重量%以上が好ましい。

【0032】本発明のエポキシ樹脂と併用し得る他のエポキシ樹脂としてはノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェニル型エポキシ樹脂、トリフェニルメタン型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエンフェノール付加反応型エポキシ樹脂などが挙げられる。これらエポキシ樹脂は単独で用いてもよく、2種以上混合して使用してもよい。

【0033】前記(3)記載のエポキシ樹脂組成物において、硬化剤として本発明のノボラック型樹脂を用いる場合、エポキシ樹脂としては前記の他のエポキシ樹脂や本発明のエポキシ樹脂を用いることが出来る。

【0034】また前記(4)記載のエポキシ樹脂組成物において、エポキシ樹脂として本発明のエポキシ樹脂を用いる場合、硬化剤としては前記の他の硬化剤や本発明のノボラック型樹脂を用いることが出来る。

【0035】本発明のエポキシ樹脂組成物において硬化剤の使用量は、エポキシ樹脂のエポキシ基1当量に対して0.7~1.2当量が好ましい。エポキシ基1当量に対して、0.7当量に満たない場合、あるいは1.2当

量を超える場合、いずれも硬化が不完全となり良好な硬化物性が得られない恐れがある。さらに、本発明のエポキシ樹脂組成物には、必要に応じてシリカ、アルミナ、タルク等の充填材やシランカップリング剤、離型剤、顔料等の種々の配合剤を添加することができる。

【0036】本発明のエポキシ樹脂組成物は、各成分を均一に混合することにより得られる。本発明のエポキシ樹脂、硬化剤更に必要により硬化促進剤の配合された本発明のエポキシ樹脂組成物は従来知られている方法と同様の方法で容易に硬化物とすることができる。例えばエポキシ樹脂と硬化剤、充填剤等の配合剤とを必要に応じて押出機、ニーダ、ロール等を用いて均一になるまで充分に混合してエポキシ樹脂組成物を得、そのエポキシ樹脂組成物を溶融後注型あるいはトランスファー成形機などを用いて成形し、さらに80~200℃で2~10時間に加熱することにより硬化物を得ることができる。

【0037】また本発明のエポキシ樹脂組成物をトルエン、キシレン、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等の溶剤に溶解させ、ガラス繊維、カーボン繊維、ポリエステル繊維、ポリアミド繊維、アルミナ繊維、紙などの基材に含浸させ加熱乾燥して得たプリプレグを熱プレス成形して硬化物を得ることなどできる。この際の溶剤は、本発明のエポキシ樹脂組成物と該溶剤の混合物中で通常10~70重量%、好ましくは15~65重量%、特に好ましくは15~65重量%を占める量を用いる。

【0038】

【実施例】次に本発明を実施例、比較例により具体的に説明するが、以下において部は特に断わりのない限り重量部である。

【0039】実施例1

温度計、滴下ロート、冷却管、分留管、攪拌器を取り付けたフラスコに、下記式(4)

【0040】

【化6】



【0041】で表される化合物127部、フェノール188部を仕込み、室温下、窒素を吹き込みながら攪拌した。p-トルエンスルホン酸(1水和物)1.3部を発熱に注意しながら液温が50℃を超えないようにゆっくり添加した。その後油浴中で110℃まで加熱し反応中に生成するメタノールを系外に除去しながら、更に5時間反応させた。反応終了後、更にメチルイソブチルケトン500部を加え、分液ロートに移し水洗した。水洗処理を洗浄水が中性を示すまで繰り返した後、有機層から溶媒及び未反応のフェノールを加熱減圧下に除去し、下記式(5)

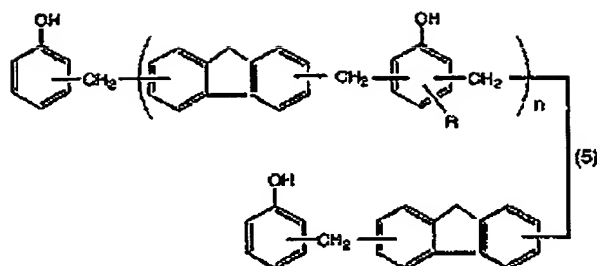
【0042】

40

30

50

【化7】



【0043】で表される本発明のノボラック型樹脂(A)170部を得た。得られたノボラック型樹脂(A)の軟化点は110℃、nの値は0.59(平均値)、水酸基当量は210g/eqであった。

【0044】実施例2

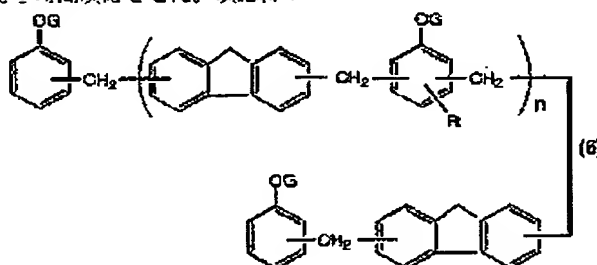
温度計、冷却管、攪拌器を取り付けたフラスコに窒素ガスを吹きながら実施例1で得られたノボラック型樹脂(A)105部、エビクロルヒドリン370部、ジメチルスルホキシド92.5部を仕込み溶解させた。更に45℃に加熱しフレック状水酸化ナトリウム(純分99%)20.2部を90分かけて分割添加し、その後更に40℃で2時間、70℃で1時間反応させた。反応終*

了後、130℃で加熱減圧下ジメチルスルホキシド及びエビクロルヒドリンを留去し、残留物に266部のメチルイソブチルケトンを加え溶解した。

【0045】更にこのメチルイソブチルケトンの溶液を70℃に加熱し30重量%の水酸化ナトリウム水溶液5部を添加し1時間反応させた後、洗浄液のpHが中性となるまで水洗を3回繰り返した。更に水層は分層除去し、ロータリエバポレーターを使用して油層から加熱減圧下メチルイソブチルケトンを留去し、下記式(6)

【0046】

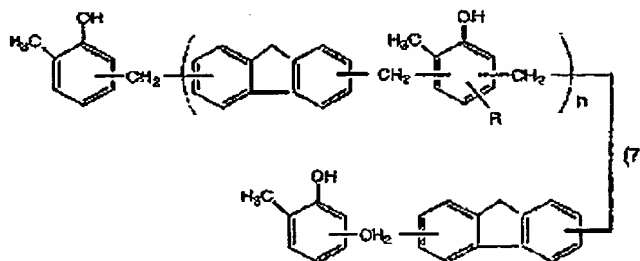
【化8】



【0047】(式中、Gはグリシジル基を表す。)で表される本発明のエポキシ樹脂(B)125部を得た。得られたエポキシ樹脂(B)の軟化点は89℃、nの値は0.59、エポキシ当量は278g/eqであった。

【0048】実施例3

※



【0050】で表されるノボラック型樹脂(C)202部を得た。得られたノボラック型樹脂(C)の軟化点は105℃、nの値は0.65、水酸基当量は222g/eqであった。

【0051】実施例4

※フェノールの代わりにo-クレゾール216部を用いた以外は実施例1と同様に反応を行い下記式(7)

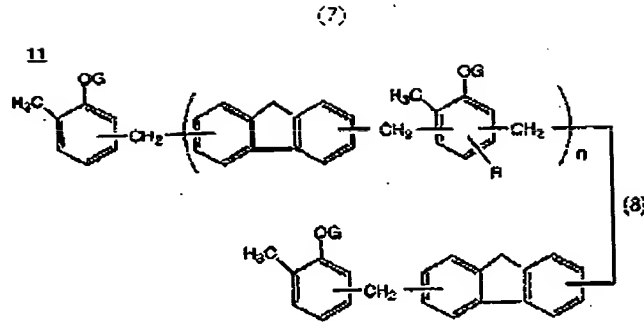
【0049】

【化9】

実施例3で得られたノボラック型樹脂(C)111部を用いた以外は実施例2と同様にエポキシ化反応を行い下記式(8)

【0052】

【化10】



【0053】(式中、Gは式(6)におけるのと意味を表す。)で表される本発明のエポキシ樹脂(D)132部を得た。得られたエポキシ樹脂の軟化点は79℃、nの値は0.66、エポキシ当量は291g/eqであった。

【0054】実施例5～6

オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂EOCN1020(エポキシ当量200g/eq、日本化薬製)に対し得られたノボラック型樹脂(A)、(C)、硬化促進剤としてトリフェニルホスフィン(TPP)を用い、*

ガラス転移点

熱機械測定装置(TMA)：真空理工(株)製 TM-7000

昇温速度：2℃/min.

吸水率

試験片として直径5cm×厚み3mmの円盤型の硬化物を用いて、100℃の水中で24時間煮沸し、その前後※

10*表1の配合物の組成の欄に示す組成で配合して、70℃で15分ロールで混練し、150℃、成形圧力50kg/cm²で180秒間トランスファー成形して、その後160℃で2時間、更に180℃で8時間硬化せしめて試験片を作成し、ガラス転移点、吸水率を測定した。結果を表1に示す。尚、ガラス転移点及び吸水率の測定条件は次の通りである。また、表1中、配合物の組成の欄の数値は重畳部を示す。

【0055】

※の重量変化より算出した(%)。

【0056】

【表1】

表1

	実施例5	実施例6
配合物の組成		
EOCN1020	100	100
ノボラック型樹脂(A)	105	
ノボラック型樹脂(C)		111
TPP	1	1
硬化物の物性		
ガラス転移点(℃)	154	152
吸水率(%)	0.81	0.79

【0057】実施例7～10

得られたエポキシ樹脂(B)、(D)に対し硬化剤としてフェノールノボラック(軟化点83℃、水酸基当量106g/eq)、及びノボラック型樹脂(A)を、硬化促進剤としてトリフェニルホスフィン(TPP)を用い、表2の配合物の組成の欄に示す組成で配合して、70℃で15分ロールで混練し、150℃、成形圧力50kg/cm²で180秒間トランスファー成形して、そ★

★の後160℃で2時間、更に180℃で8時間硬化せしめて試験片を作成し、吸水率、曲げ強度を測定した。結果を表2に示す。尚、吸水率及び曲げ強度の測定条件は実施例5～6と同様である。また、表2中、配合物の組成の欄の数値は重畳部を示す。

【0058】

【表2】

表2

実施例7 実施例8 実施例9 実施例10

配合物の組成	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
エポキシ樹脂(B)	100		100	
エポキシ樹脂(D)		100		100
フェノールノボラック	38	35		
ノボラック型樹脂(A)			75	72

(8)

特開平11-199656

13
T P P
硬化物の物性

ガラス転移点 (°C)

吸水率 (%)

1

1

1

14

1

156

158

149

151

0.75

0.71

0.63

0.60

【0059】表1～2より本発明のノボラック型樹脂或
はエポキシ樹脂の硬化物は、高いガラス転移点及び低い
吸水率を示した。

【0060】

【発明の効果】本発明のノボラック型樹脂及びエポキシ*

*樹脂は耐熱性及び耐水性に優れた特性を兼ね備えた硬化
物を与えることができ、成形材料、注型材料、積層材
料、塗料、接着剤、レジストなど広範囲の用途にきわめ
て有用である。

フロンページの続き

(51)Int.Cl.°

識別記号

F I

// C 0 8 G 14/04

C 0 8 G 14/04